

Prüfbericht Nr. R23-0294E Test report No. R23-0294E



Currenta GmbH & Co. OHG
ANT-Brandtechnologie
CHEMPARK, Gebäude B 411
D-51368 Leverkusen

brandtechnologie@currenta.de
www.brandversuche.de
www.fire-testing.eu

Sitz der Gesellschaft: Leverkusen
Amtsgericht Köln, HR A 20833



Berichtsdatum <i>Date of report</i>	2023-06-01		
Auftraggeber <i>Client</i>	IGP Pulvertechnik AG Frau Laura Segmüller Prüftechnik Ringstrasse 30 9500 Will, Schweiz laura.segmuller@igp-powder.com		
Geprüftes Produkt <i>Product tested</i>	IGP DURAone 56	Geprüfte Dicke <i>Thickness tested</i>	Beschichtung <i>Coating</i> ≈ 100 – 140 µm Stahl <i>Steel</i> 1.7 mm
Prüfverfahren <i>Test method</i>	EN ISO 5659-2:2017 Kunststoffe – Rauchentwicklung Teil 2: Bestimmung der optischen Dichte durch Einkammerprüfung Prüfung der Rauchgastoxizität nach EN 45545-2:2013+A1:2015, Anhang C <i>EN ISO 5659-2:2017</i> <i>Plastics – Smoke generation</i> <i>Part 2: Determination of optical density by a single-chamber test</i> <i>Smoke toxicity testing according to EN 45545-2:2013+A1:2015, Annex C</i>		
Produktbeurteilung <i>Product assessment</i>	EN 45545-2:2013+A1:2015 Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten <i>EN 45545-2:2013+A1:2015</i> <i>Railway applications – Fire protection on railway vehicles</i> <i>Part 2: Requirements for fire behavior of materials and components</i>		

Prüfergebnis Test result

Prüfdatum <i>Date of test</i>	Bestrahlungsstärke <i>Irradiance</i>	Prüfverfahren nach EN 45545-2 <i>Test method according to EN 45545-2</i>	Kenngröße <i>Parameter</i>	Ergebnis <i>Result</i>
2023-05-25	50 kW/m ²	T10.01	D _s (4) (-)	154
		T10.02	VOF ₄ (min)	195
		T10.04	D _s max. (-)	168
		T11.01	CIT _{G, 4 min} (-)	0.01
		T11.01	CIT _{G, 8 min} (-)	0.01

Frank Volkenborn
(Brandtechnologie, Laborleitung)
(Fire Technology, Laboratory Manager)



Jochen Pothmann
(Brandtechnologie, Sachbearbeitung)
(Fire Technology, Customer Support)

Inhalt

Contents

1. Produktangaben des Auftraggebers	3
1. <i>Product information provided by the client</i>	3
2. Angaben zur Prüfung	4
2. <i>Test details</i>	4
3. Prüfergebnisse	7
3. <i>Test results</i>	7
3.1 Optische Rauchdichte	7
3.1 <i>Smoke optical density</i>	7
3.2 Rauchgastoxizität	11
3.2 <i>Smoke toxicity</i>	11
3.2.1 Ergebnisse der Gasanalyse	11
3.2.1 <i>Gas analysis results</i>	11
3.2.2 Berechnung des CIT-Werts	13
3.2.2 <i>Calculation of CIT value</i>	13
3.2.3 Ergebnis	13
3.2.3 <i>Result</i>	13
4. Hinweise	14
4. <i>Remarks</i>	14
4.1 Anmerkungen zur Berichtsversion	14
4.1 <i>Remarks on report version</i>	14
4.2 Allgemeine Hinweise	14
4.2 <i>General information</i>	14

1. Produktangaben des Auftraggebers

1. Product information provided by the client

Produktbezeichnung <i>Product designation</i>	IGP DURAAone 56
Handelsbezeichnung <i>Trade name</i>	Keine Angabe <i>Not stated</i>
Produktbeschreibung <i>Product description</i>	Vernetzter Pulverlack <i>Crosslinked powder coating *</i>
Hersteller/Lieferant <i>Manufacturer/supplier</i>	IGP Pulvertechnik AG
Art des Produkts <i>Type of product</i>	Keine Angabe <i>Not stated</i>
Probekörperaufbau <i>Specimen construction</i>	Keine Angabe <i>Not stated</i>
Datenblatt/Zeichnung Nr. <i>Data sheet/drawing No.</i>	Keine Angabe <i>Not stated</i>
Farbe <i>Color</i>	Anthrazitgrau <i>Anthrazite grey *</i>
Dicke <i>Thickness</i> (mm)	Stahlblech: 1.5 mm + ca. 130 µm Lackschicht <i>Steel sheet: 1.5 mm + ca. 130µm painting *</i>
Flächenbezogene Masse <i>Mass per unit area</i> (kg/m ²)	Keine Angabe <i>Not stated</i>
Dichte <i>Density</i> (kg/m ³)	1.3 – 1.6 (Beschichtungspulver) <i>1.3 – 1.6 (coating powder) *</i>
Einsatzbereich <i>Field of application</i>	Innen und Aussen liegende vertikale Oberflächen <i>Interior and exterior vertical surfaces *</i>
Installationsbedingungen <i>Mounting conditions</i>	Keine Angabe <i>Not stated</i>
Zu prüfende Probekörperfläche <i>Specimen face to be tested</i>	Vorderseite, beschichtete Seite <i>Front side, coated side *</i>
Weitere Angaben <i>Further details</i>	Keine Angabe <i>Not stated</i>

* Übersetzt durch Currenta / *Translated by Currenta*

2. Angaben zur Prüfung

2. Test details

Probekörper

Test specimens

Auftrags-Nr. <i>Order No.</i>		23-0294E			
Datum des Probekörpereingangs <i>Date of specimen receipt</i>		2023-05-04			
Konditionierung <i>Conditioning</i>		<p>Die Probekörper sind vor der Prüfung für mind. 48 h bei einer Temperatur von $23 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchtigkeit von $50 \pm 5 \%$ bis zur Massenkonstanz konditioniert worden. Massenkonstanz bedeutet, dass zwei aufeinander folgende Wägungen, die in einem Abstand von 24 h durchgeführt werden, um nicht mehr als 0.1 % der Probekörpermasse oder 0.1 g voneinander abweichen. Der Größere der beiden Werte ist hierbei maßgebend. Die Massekonstanz wurde an einem Referenzprüfkörper nachgewiesen.</p> <p><i>Before testing, the test specimens are conditioned at a temperature of $23 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ and a relative humidity of $50 \pm 5 \%$ for a minimum period of 48 h, until constant mass is achieved. Constant mass is considered to be achieved when two successive weighing operations, carried out at an interval of 24 h, do not differ by more than 0.1 % of the mass of the specimen or 0.1 g, whichever is the greater. The mass consistency was verified on a reference test specimen.</i></p>			
Messdaten <i>Measured data</i>	Länge <i>Length</i>	(mm)	75.1		
	Breite <i>Width</i>	(mm)	75.6		
	Dicke <i>Thickness</i>	(mm)	1.8	Beschichtung <i>Coating</i>	$\approx 100 - 140 \text{ } \mu\text{m}$ Stahl <i>Steel</i> 1.7 mm
	Flächenbezogene Masse <i>Mass per unit area</i>	(kg/m ²)	11.94		
Farbe <i>Color</i>		Ähnlich RAL 7016 - Anthrazitgrau <i>Similar to RAL 7016 - Anthracite grey</i>			

<p>Foto <i>Photograph</i></p>	
<p>Anmerkungen <i>Remarks</i></p>	<p>Der Probekörper besitzt 2 Löcher am Rand mit jeweils 5 mm Durchmesser. <i>The specimen has 2 holes on the edge, each with a diameter of 5 mm.</i></p>

Prüfparameter
Test parameters

Prüfdatum <i>Date of test</i>	2023-05-25
Geprüfte Probekörperfläche <i>Specimen face tested</i>	Beschichtete Seite <i>Coated side</i>
Prüfbedingungen <i>Test conditions</i>	Bestrahlungsstärke: 50 kW/m ² , ohne Zündflamme Abstand zwischen Probekörper und Kegelheizeinrichtung: 25 mm Probekörperhinterlegung: Kalziumsilikatplatte + Keramikfasermatte Drahtgitter: nein Korrekturfaktor C_f : 2.24 Geprüfte Probenoberfläche: 4225 mm ² <i>Irradiance: 50 kW/m², without pilot flame</i> <i>Distance between specimen and cone heater: 25 mm</i> <i>Specimen backing: calcium silicate board + fibre blanket</i> <i>Wire grid: no</i> <i>Correction factor C_f: 2.24</i> <i>Tested specimen surface: 4225 mm²</i>
Prüfdauer <i>Test duration</i>	10 min
Prüfer <i>Operator</i>	Hendrik Schulz
Abweichungen vom Prüfverfahren <i>Deviations from the test method</i>	Keine <i>None</i>
Klimatische Bedingungen Labor <i>Climate conditions laboratory</i>	25 °C 39 % r.F % R.H.
Anmerkungen <i>Remarks</i>	Keine <i>None</i>

3. Prüfergebnisse

3. Test results

3.1 Optische Rauchdichte

3.1 Smoke optical density

Probekörpermasse

Specimen mass

	Versuch 1 <i>Test 1</i>	Versuch 2 <i>Test 2</i>	Versuch 3 <i>Test 3</i>	Mittelwert <i>Average</i>
Eingesetzte Masse <i>Initial mass</i> (g)	67.9	68.0	67.5	67.8
Restmasse <i>Final mass</i> (g)	66.2	66.4	66.1	66.2
Massenverlust <i>Mass loss</i> (g)	1.7	1.6	1.4	1.6
Dicke <i>Thickness</i> (mm)	1.8	1.8	1.7	1.8

Brandverhalten

Burning behavior

	Versuch 1 <i>Test 1</i>	Versuch 2 <i>Test 2</i>	Versuch 3 <i>Test 3</i>	Mittelwert <i>Average</i>
Zündung <i>Time to ignition</i> (s)	Keine Zündung <i>No ignition</i>	138	149	-
Verlöschen <i>Time to extinguishment</i> (s)	Keine Zündung <i>No ignition</i>	247	257	-
Prüfdauer <i>Test duration</i> (s)	600	600	600	600

Schaden
Damage



Rauchdichtemessung

Smoke density measurement

	Versuch 1 <i>Test 1</i>	Versuch 2 <i>Test 2</i>	Versuch 3 <i>Test 3</i>	Mittelwert <i>Average</i>
D _s (4) (-)	170	147	145	154
VOF ₄ (min)	189	201	195	195
D _s max. (-)	193	157	155	168
D _s (10) (-)	187	147	146	160
D _c (-)	27	35	33	31
Anmerkungen <i>Remarks</i>	Keine <i>None</i>			

- D_s(4) Spezifische optische Dichte (-) nach 4 min Versuchsdauer
Specific optical density (-) after 4 min test time
- VOF₄ Integral der spezifischen optischen Dichte über die ersten 4 min Versuchsdauer (min)
Integral of the specific optical density over the first 4 min of the test (min)
- D_s max. Maximale spezifische optische Dichte (-)
Maximum specific optical density (-)
- D_s(10) Spezifische optische Dichte (-) nach 10 min Versuchsdauer
Specific optical density (-) after 10 min test time
- D_c Korrekturfaktor für das gereinigte Lichtbündel (-)
Clear-beam correction factor (-)

Spezifische optische Dichte D_s
Specific optical density D_s

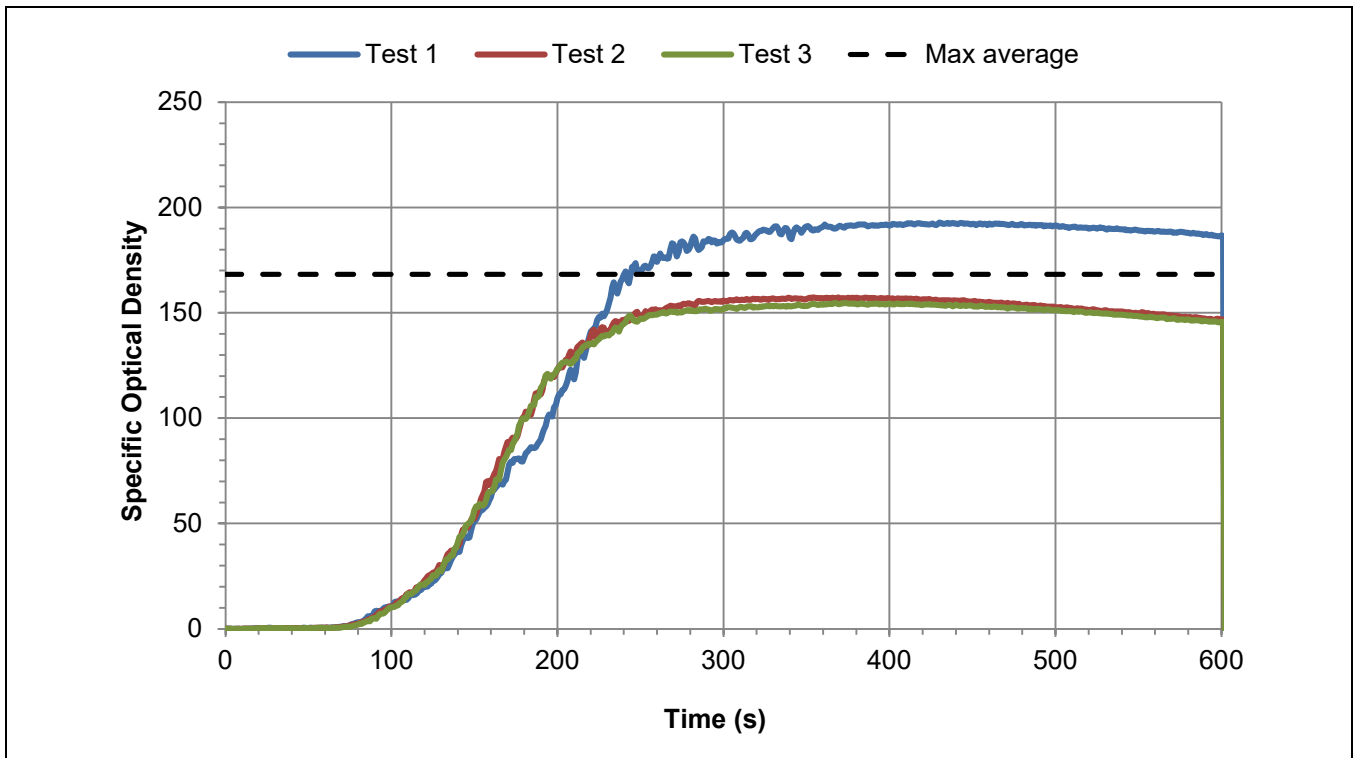
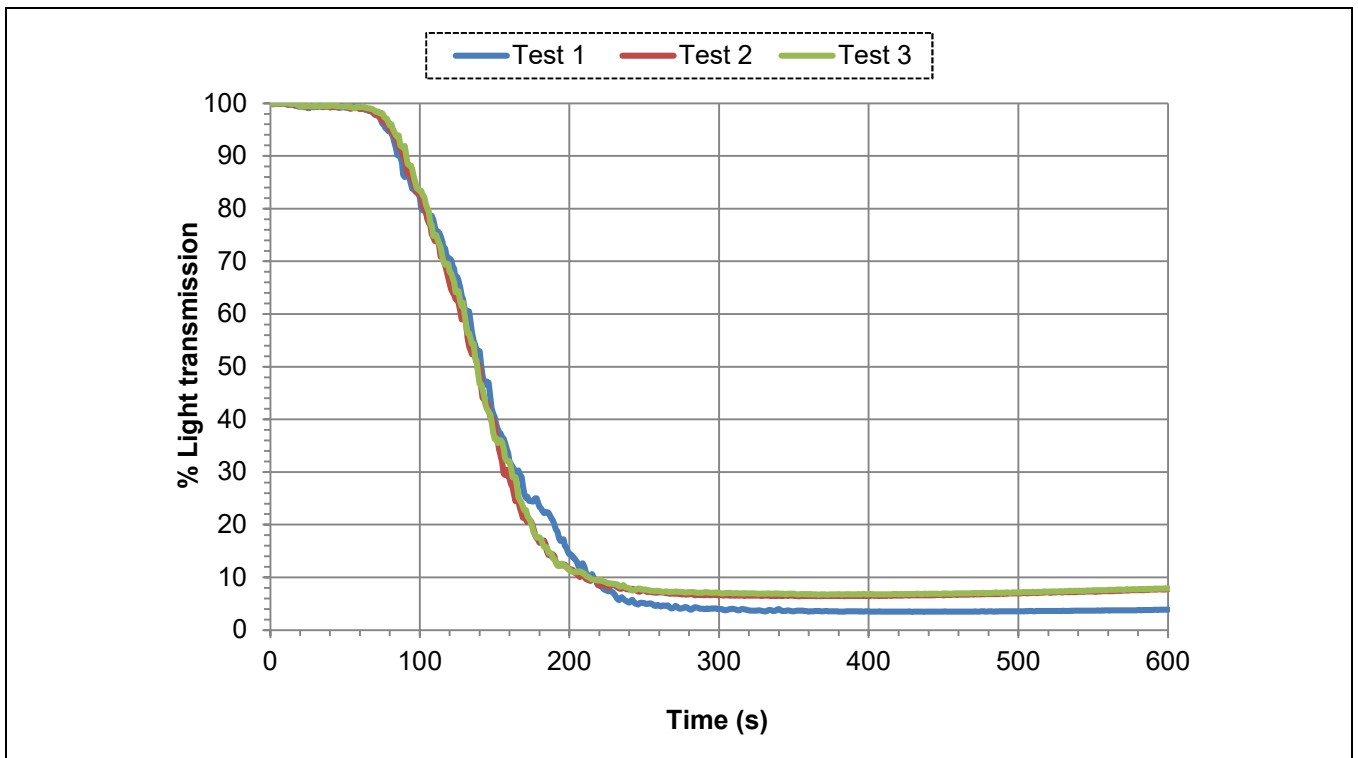


Diagramm der Lichtdurchlässigkeit %
Graph of transmission of light %



3.2 Rauchgastoxizität

3.2 Smoke toxicity

3.2.1 Ergebnisse der Gasanalyse

3.2.1 Gas analysis results

Einzelergebnisse

Individual results

Proben- nahme <i>Sampling</i>	Gas- komponente <i>Gas component</i>	Versuch 1 <i>Test 1</i>			Versuch 2 <i>Test 2</i>			Versuch 3 <i>Test 3</i>		
		ppm	mg/m ³	mg/g	ppm	mg/m ³	mg/g	ppm	mg/m ³	mg/g
Nach 4 min Versuchsdauer <i>4 min sampling time point</i>	CO ₂	644	1008	7.6	1647	2537	19.0	1796	2743	20.7
	CO	137	137	1.0	108	106	0.8	137	133	1.0
	HF	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	HCl	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	HBr	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	HCN	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	NO _x	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	SO ₂	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Nach 8 min Versuchsdauer <i>8 min sampling time point</i>	CO ₂	818	1281	9.6	1645	2524	18.9	1866	2838	21.4
	CO	198	197	1.5	167	163	1.2	176	171	1.3
	HF	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	HCl	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	HBr	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	HCN	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	NO _x	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	SO ₂	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

ppm Volumenanteil der Gaskomponente
Volume fraction of gas component

mg/m³ Massenkonzentration der Gaskomponente
Mass concentration of gas component

mg/g Masse der Gaskomponente bezogen auf die eingesetzte Probekörpermasse
Mass of gas component divided by the initial specimen mass

NO_x NO + NO₂ (vgl. EN 17084, Abschnitt 4.2)
NO + NO₂ (cf. EN 17084, Section 4.2)

n.n. nicht nachweisbar
not detectable

Mindestnachweisgrenzen nach Abschnitt C.3.4 der EN 45545-2

Minimum detection limits according to section C.3.4 of EN 45545-2

CO ₂	< 300 ppm	HBr	≤ 15 ppm
CO	≤ 15 ppm	HCN	≤ 15 ppm
HF	≤ 15 ppm	NO _x	≤ 15 ppm
HCl	≤ 15 ppm	SO ₂	≤ 15 ppm

Die Nachweisgrenze der CURRENTA Analysemethode entspricht, oder ist besser als die normativen Vorgaben, abhängig von der Probenmatrix.

The detection limit of the CURRENTA analytical method is equal to or better than the normative specifications, depending on the sample matrix.

Mittelwerte

Average values

Proben- nahme <i>Sampling</i>	Gaskomponente <i>Gas component</i>		ppm	mg/m ³	mg/g
Nach 4 min Versuchsdauer <i>4 min sampling time point</i>	Kohlendioxid <i>Carbon dioxide</i>	CO ₂	1362	2096	15.8
	Kohlenmonoxid <i>Carbon monoxide</i>	CO	127	125	0.9
	Fluorwasserstoff <i>Hydrogen fluoride</i>	HF	n.n.	n.n.	n.n.
	Chlorwasserstoff <i>Hydrogen chloride</i>	HCl	n.n.	n.n.	n.n.
	Bromwasserstoff <i>Hydrogen bromide</i>	HBr	n.n.	n.n.	n.n.
	Cyanwasserstoff <i>Hydrogen cyanide</i>	HCN	n.n.	n.n.	n.n.
	Stickoxide <i>Nitrogen oxides</i>	NO _x	n.n.	n.n.	n.n.
	Schwefeldioxid <i>Sulfur dioxide</i>	SO ₂	n.n.	n.n.	n.n.
Nach 8 min Versuchsdauer <i>8 min sampling time point</i>	Kohlendioxid <i>Carbon dioxide</i>	CO ₂	1443	2214	16.7
	Kohlenmonoxid <i>Carbon monoxide</i>	CO	180	177	1.3
	Fluorwasserstoff <i>Hydrogen fluoride</i>	HF	n.n.	n.n.	n.n.
	Chlorwasserstoff <i>Hydrogen chloride</i>	HCl	n.n.	n.n.	n.n.
	Bromwasserstoff <i>Hydrogen bromide</i>	HBr	n.n.	n.n.	n.n.
	Cyanwasserstoff <i>Hydrogen cyanide</i>	HCN	n.n.	n.n.	n.n.
	Stickoxide <i>Nitrogen oxides</i>	NO _x	n.n.	n.n.	n.n.
	Schwefeldioxid <i>Sulfur dioxide</i>	SO ₂	n.n.	n.n.	n.n.

3.2.2 Berechnung des CIT-Werts

3.2.2 Calculation of CIT value

$$CIT_G = 0.0805 \times \sum_{i=1}^{i=8} \frac{c_i}{C_i}$$

CIT_G Konventioneller Toxizitätsindex (-) für allgemeine Komponenten
Conventional Index of Toxicity (-) for general products

c_i Konzentration (mg/m³) der Gaskomponente i in der Kammer nach 4 bzw. 8 min Versuchsdauer
Concentration (mg/m³) of gas component i in the chamber at 4 or 8 min sampling time point

C_i Referenzkonzentration (mg/m³) der Gaskomponente i gemäß EN 45545-2, Tabelle C.1
Reference concentration (mg/m³) of gas component i according to EN 45545-2, Table C.1

Referenzkonzentrationen nach EN 45545-2, Tabelle C.1

Reference concentrations according to EN 45545-2, Table C.1

i	Gaskomponente <i>Gas component</i>		Referenzkonzentration <i>Reference concentration</i> (mg/m ³)
1	Kohlendioxid <i>Carbon dioxide</i>	CO ₂	72000
2	Kohlenmonoxid <i>Carbon monoxide</i>	CO	1380
3	Fluorwasserstoff <i>Hydrogen fluoride</i>	HF	25
4	Chlorwasserstoff <i>Hydrogen chloride</i>	HCl	75
5	Bromwasserstoff <i>Hydrogen bromide</i>	HBr	99
6	Cyanwasserstoff <i>Hydrogen cyanide</i>	HCN	55
7	Stickoxide <i>Nitrogen oxides</i>	NO _x	38
8	Schwefeldioxid <i>Sulfur dioxide</i>	SO ₂	262

3.2.3 Ergebnis

3.2.3 Result

		Versuch 1 <i>Test 1</i>	Versuch 2 <i>Test 2</i>	Versuch 3 <i>Test 3</i>	Mittelwert <i>Average</i>
CIT _G , 4 min	(-)	0.01	0.01	0.01	0.01
CIT _G , 8 min	(-)	0.01	0.01	0.01	0.01

4. Hinweise

4. Remarks

4.1 Anmerkungen zur Berichtsversion

4.1 Remarks on report version

Originaldokument R23-0294E

Original document R23-0294E

4.2 Allgemeine Hinweise

4.2 General information

Die CURRENTA Brandtechnologie ist ein durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die akkreditierten Prüfverfahren sind in der Anlage der Urkunde aufgeführt und umfassen nationale, europäische und internationale Brandprüfmethoden für den Verkehrssektor sowie den Bau-, Elektro- und Konsumgüterbereich.

Für diese Prüfverfahren ist die CURRENTA Brandtechnologie berechtigt, das kombinierte MRA-Zeichen der DAkkS und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zu nutzen. Damit wird national und international anerkannt, dass die CURRENTA Brandtechnologie die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfleistungen kompetent durchführen kann.

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das Verhalten des Produktes unter den besonderen Prüfbedingungen. Sie sind nicht als alleiniges Kriterium zur Bewertung der potenziellen Brandgefahr des Produktes in der praktischen Anwendung zu verstehen.

Die Messunsicherheit der Prüfverfahren wird für eine Konformitätsaussage nicht mitberücksichtigt. Durch Befolgen der Festlegungen des normativen Prüfverfahrens werden die Anforderung zur Berücksichtigung der Messunsicherheit erfüllt. Darüber hinaus stellt die CURRENTA Brandtechnologie eine gleichbleibend hohe Qualität der Prüfergebnisse durch die regelmäßige Teilnahme an Rundversuchen, organisiert z. B. von CERTIFER oder ISO, sicher.

Von den angelieferten Probekörpern werden keine Rückstellmuster eingelagert.

Die auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der CURRENTA Brandtechnologie erlaubt.

Stimmen die Sprachversionen nicht überein, so ist die deutsche Version als die verbindliche anzusehen.

CURRENTA's Fire Technology Department is a testing laboratory accredited to DIN EN ISO/IEC 17025 by the Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS). The accredited test procedures are specified in the annex to the certificate and cover national, European and international fire test methods for the transportation sector and for the construction, electrical and consumer goods industries.

For these test procedures, CURRENTA's Fire Technology Department is entitled to use the combined MRA mark of the DAkkS and the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). The competence of CURRENTA's Fire Technology Department to perform the test procedures listed in the accreditation certificate is thus recognized nationally and internationally.

The test results relate only to the behavior of the product under the particular conditions of the test. They are not intended to be the sole criterion for assessing the potential fire hazard of the product in use.

The measurement uncertainty is not taken into account for the statement of conformity assessment. By following the normative test procedure the requirement for taking into account the measurement uncertainty is fulfilled. In addition CURRENTA's Fire Technology Department ensures the consistently high quality of its test results through regular participation in round robin tests, organized for example by CERTIFER or ISO.

Remaining test material will not be stored.

This test report shall not be reproduced in part without the written approval of CURRENTA's Fire Technology Department.

If the different language versions do not correspond, the German version is to be considered as binding.

